

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **03202603 A**

(43) Date of publication of application: **04.09.91**

(51) Int. Cl. **F01L 13/00**  
**F01L 1/08**

(21) Application number: **01340846**

(22) Date of filing: **29.12.89**

(71) Applicant: **TOYOTA AUTOM LOOM WORKS LTD**

(72) Inventor: **TAMURA MUTSUMI**

(54) **OPENING/CLOSING MECHANISM FOR VALVE IN INTERNAL COMBUSTION ENGINE**

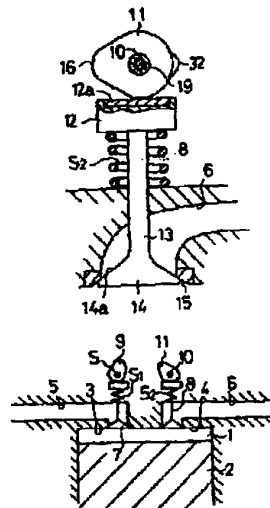
combustion chamber 1 so as to achieve an initial purpose.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To ensure exhaust gas of a necessary quantity for EGR process, and suppress formation of  $\text{NO}_x$  by forming a cam surface for opening an exhaust valve to a certain extent on a cam so as to return the exhaust gas into a combustion chamber at the time of intake stroke of an internal combustion engine.

**CONSTITUTION:** At the time of operation of an internal combustion engine, a plurality of cam shafts S, 10 are respectively rotated while synchronizing with up/down motion of a piston 2 in a combustion chamber 1. At the time of exhaust stroke, the lifter 12 of an exhaust valve 8 is pushed by the first nose part 16 of an exhaust cam 11 so as to open an exhaust port 4. On the other hand, at the time of intake stroke, an intake valve 7 is pushed by an intake cam 9 so as to open an intake port 3, and also mixture gas flows from an intake manifold 5 into the combustion chamber 1. At the same time, the lifter 12 of the exhaust valve 8 is pushed by the second nose part 32 of the exhaust cam 11 so as to open the exhaust port 4 to a certain extent. It is thus possible to make exhaust gas flow-in a little into the



## ⑫ 公開特許公報(A) 平3-202603

⑤Int. Cl.<sup>5</sup>F 01 L 13/00  
1/08

識別記号

3 0 1 F  
A

庁内整理番号

7114-3G  
6965-3G

④公開 平成3年(1991)9月4日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑤4発明の名称 内燃機関におけるバルブの開閉機構

②特 願 平1-340846

②出 願 平1(1989)12月29日

⑦発 明 者 田 村 睦 美 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機  
製作所内⑦出 願 人 株式会社豊田自動織機 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地  
製作所

⑦代 理 人 弁理士 恩 田 博 宣 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

内燃機関におけるバルブの開閉機構

## 2. 特許請求の範囲

1. エンジンの排気行程時にエキゾーストバルブを開放して、燃焼室からエキゾーストマニホールドに排気ガスを放出させるカム面を有するカムを備えた内燃機関におけるバルブの開閉機構において、

前記カムは、エンジンの吸入行程時には燃焼室内にエキゾーストマニホールドから排気ガスを帰還させるべくエキゾーストバルブを若干開放させる第2のカム面を有する内燃機関におけるバルブの開閉機構。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は内燃機関におけるバルブの開閉機構に関するものである。

〔従来の技術〕

内燃機関においては排気の一部を吸気側に還流

することにより、エンジン内における窒素酸化物( $\text{NO}_x$ )の生成を抑えるための排気ガス再循環機構(EGR機構)という排気ガス対策が広汎に採用されている。即ち、第8図に示すように、例えばディーゼルエンジンのEGR機構においては、インテークマニホールド40とエキゾーストマニホールド41とを排ガス管路42にて接続している。そして、エキゾーストマニホールド41を通過する排気ガスの一部を流量制御弁43にて流量を制御しつつ、排ガス管路42を介してインテークマニホールド40に還流させ、吸入行程中に燃焼室44内へ吸入される不活性ガスの量を増加させることにより、燃焼行程における燃焼温度の抑制を行って、 $\text{NO}_x$ の生成を抑制している。

〔発明が解決しようとする課題〕

ところが、前記したEGR機構においてはエキゾーストマニホールド41からインテークマニホールド40に還流される排気ガスは、排ガス管路42の流量制御弁43内を通過するところから、このバルブ43内に排気ガスに含有されるススが

堆積し、排気ガスの吸入効率が低下することがある。従って、インテークマニホールド40内において圧縮空気に混合されて、燃焼室43内へ供給される排気ガスの量が少なくなって、 $\text{NO}_x$ の生成の抑制が充分に行われない。

この発明は上記した問題点を解決するためになされたものであり、その目的は常にEGR処理に必要な量の排気ガスを燃焼室に供給して、 $\text{NO}_x$ の生成を抑制することが可能な内燃機関のバルブ開閉機構を提供することにある。

#### [課題を解決するための手段]

この発明は上記した目的を達成するために、エンジンの排気行程時にエキゾーストバルブを開放して、燃焼室からエキゾーストマニホールドに排気ガスを放出させるカム面を有するカムを備えた内燃機関におけるバルブの開閉機構において、前記カムは、エンジンの吸入行程時には燃焼室内にエキゾーストマニホールドから排気ガスを帰還させるべくエキゾーストバルブを若干開放させる第2のカム面を有することをその要旨とする。

吸入行程においてピストン2の下降と同期してインテークバルブ7を圧縮パネ $S_1$ の力に抗して開放する。そして、ピストン2の下降に従って燃焼室1内に発生する負圧により、インテークマニホールド5から混合気が燃焼室1内に流入する。

前記燃焼室1の排気孔4はエキゾーストバルブ8にて常には閉鎖され、その開閉はカムシャフト10上のエキゾーストカム11により制御される。前記エキゾーストバルブ8は公知のものが使用され、第2図に示すようにエキゾーストマニホールド6の外壁の上方において、リフト12の上面にはシム12aが嵌込まれるとともに、その下面とエキゾーストマニホールド6の外壁との間に介装された圧縮パネ $S_2$ によりリフト12が上方に付勢されている。そして、図示するようにカム11が非駆動位置にある時には、前記リフト12から下方に延びる延伸部13の下端において下方ほど大径状に形成された開閉片14のテーパ面14aが常には排気口4のシート部15を封鎖している。

前記エキゾーストカム11はカムシャフト10

#### [作用]

エンジンの排気行程時に、カムはそのカム面によりエキゾーストバルブを燃焼室からエキゾーストマニホールドに排気ガスを放出させるために開放し、かつ吸入行程時には前記カムは第2のカム面により、燃焼室内の負圧に従い同燃焼室内へエキゾーストマニホールドから微量の排気ガスを帰還させるべく排気行程時とは異なる開放量にて開放させる。

#### [実施例]

以下、この発明をフォークリフトにおけるエンジンのバルブ開閉機構に具体化した第1の実施例を第1～4図に従って詳述する。

第1図において、エンジンの燃焼室1にはピストン2が配置され、さらに吸入口3及び排気口4を介してインテークマニホールド5及びエキゾーストマニホールド6にそれぞれ接続されている。前記燃焼室1の吸入口3は圧縮パネ $S_1$ にて上方に付勢されたインテークバルブ7により常には閉鎖され、カムシャフトS上のインテークカム9が

に一体形成され、同カム11の輪郭曲線のうちカムシャフト10から最も離間した部分が、第1ノーズ部16となっている。この第1ノーズ部16は、第6図に示すように排気行程においてカム11の回転角度が $\theta$ 度に達し、エキゾーストバルブ8のリフト12を押圧して同バルブ8を完全に開放位置に下降させる(第4図)。

また、第5図に示すようにカム11の第1ノーズ部16に対し径方向において相対する位置には外周面から中心側に挿通孔17が形成され、さらにカムシャフト10の一端面中央部から軸線方向に延びる収納溝18と前記挿通孔17とが連通している。そして、前記カム11の挿通孔17内にはT字形状の補助部材21の垂直部22が係入され、その水平部23が挿通孔17の両側に凹設した一対のパネ収容孔24内に配置した引きパネ25により中心側に付勢されてカム11に取り付けられている。これにより、カム11の輪郭曲線において第1ノーズ部16と相対する部分は、補助部材21の水平部23の板圧分だけ径方向外方に

少量だけ突出し、吸入行程においてエキゾーストバルブ8のリフト12を押圧する第2のノーズ部32が構成されている。この第2ノーズ部32は、第6図に示すように吸気行程においてカム11の回転角度が $\Omega$ 度に達し、エキゾーストバルブ8のリフト12を押圧して同バルブ8を少量だけ開放させる(第3図)。

前記収納溝18内には切換えロッド19が摺動可能に嵌挿され、同ロッド19の周面上において前記カムシャフト11の挿通孔17と対応する箇所にはなだらかなテーパを描いて窪む凹部20が形成されるとともに、その一端中央部から軸線方向に延びるネジ孔26が形成されている。そして、前記カム11の挿通孔17内に係入された補助部材21の垂直部22の先端がロッド19の凹部20の最深部分に当接している。前記ロッド19のネジ孔26には、駆動モータ27の出力軸28の先端部外周面に形成した雄ネジ部28aが螺入されている。

そして、アクセルペダル29の踏み操作量

ポテンショメータよりなるアクセル操作量センサ30が検出すると、同センサ30はコントローラ31に検出信号を出力する。

コントローラ31のメモリMにはアクセル踏み角が $0^\circ$ から完全踏込まれた角度における各踏み角に対応するモータ27の回転量がデータ化して予め記憶されている。そして、コントローラ31はセンサ30からの信号に従いアクセルペダル29の踏み角を割出すと、この割出した踏み角に対応するモータ27の回転量をメモリMから読出し、この回転量だけモータ27を回転させたのち、モータ27を停止させる。

また、上記の状態でアクセルペダル29の踏み角が増加されると、コントローラ31は新たな踏み角に対応する新回転量と、前回の回転量との差分、即ちアクセルペダル29の踏み角の増加分に相当する量だけモータ27を正方向に回転させた後に停止保持する。逆に、アクセルペダル29の踏み角が減少されると、同様にコントローラ31はアクセルペダル29の踏み角の減少

分に相当する量だけモータ27を逆方向に回転させた後に停止保持する。

そして、このように回転制御されるモータ27の出力軸28上において、切換えロッド19はカムシャフト11の収納溝18の内周面に於て回転不能に保持されているところから、モータ27の回転量に相当する距離だけ、カムシャフト11の収納溝18内を摺動して、凹部20を変位させる。この凹部20の変位により、補助部材21の垂直部22の先端の凹部20における当接位置は最深部分とテーパ部分との間を移行して、水平部23がカム11から突出する量に変化する。これにより、カム11の輪郭曲線における第2ノーズ部32の突出量が可変的に制御され、吸気行程においてはアクセルペダル29の踏み量に応じて排気口4の開放量が増減される。

さて、上記のように構成したバルブの開閉機構について以下に説明する。

今、エンジンを作動させると、燃焼室1内のピストン2が上下動を始め、これに同期して両カム

シャフトS、10が回転を開始する。そして、吸入行程を経て燃焼行程に達し、この燃焼行程において燃焼室1内で混合気が燃焼されたのち、排気行程に至ると、エキゾーストカム11の第1ノーズ部16によりエキゾーストバルブ8のリフト12が押圧されて排気口4が開放される。すると、燃焼室1からエキゾーストバルブ8に燃焼ガスが放出される。

エンジンが再度吸入行程に達すると、インテークカム9がインテークバルブ7を押圧して吸入口3を開放し、負圧が発生した燃焼室1内にインテークマニホールド5から混合気が流入する。同時に、第3図に示すようにエキゾーストカム11の第2のノーズ部32もエキゾーストバルブ8のリフト8を押圧してこれを排気口4を若干開放する。この排気口4の開放量に基づいて少量の排気ガスが燃焼室1内に流入する。これにより、燃焼室1内には不活性ガスが増加し、燃焼行程における燃焼温度の抑制を行うことにより、酸化窒素( $\text{NO}_x$ )の生成を抑えることが可能となる。そして、排気

行程において燃焼室1からエキゾーストマニホールド6を経て大気中に放出される排気ガスに含有される $\text{NO}_x$ の量が少ないものとなる。

また、フォークリフトを走行させるべく、アクセルペダル29が踏み操作されると、アクセル操作量センサ30からの信号に従いコントローラ31がこの踏み量に応じてモータ27を正逆方向に回転させ、第2ノーズ部32の突出量を出させるところから、吸気行程においてエキゾーストバルブ8の開放量が増大し、燃焼室1内に流入する排気ガスの量を増減させる。

このため、アクセル操作量の増加に基づきエンジンにかかる負荷が増加すると、これに応じて燃焼室1内に流入する排気ガスの量が多くなり、燃焼温度の上昇を防止して、 $\text{NO}_x$ 低減効果を発揮する。

次に、この発明の第2の実施例を第7図に従って説明する。

この実施例では、前記第1実施例におけるエキゾーストカム8の製造時にカム板に第1及び第2

ノーズ部16、32を形成するように輪郭曲線を設けたものである。このように形成すれば、アクセルペダル29の踏み角に従いエキゾーストバルブ8が開放量を変化させることはないが、製造が極めて簡単となるとともに、コントローラ31等を省略することができ製造コストも低いものとなる。

なお、この発明は上記した実施例に拘束されるものではなく、例えばフォークリフト以外の産業車両、さらには自動車全般に使用する等、発明の趣旨から逸脱しない限りにおいて任意の変更は無論可能である。

#### [発明の効果]

以上詳述したように、この発明はEGR処理に必要な量の排気ガスを燃焼室に供給して、 $\text{NO}_x$ の生成を抑制することができるという優れた効果を発揮する。

#### 4. 図面の簡単な説明

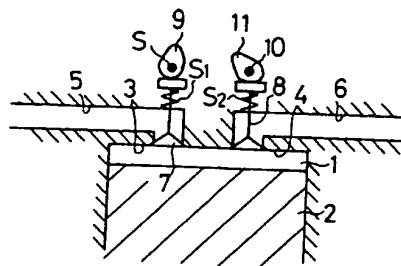
第1図はこの発明の第1の実施例においてバルブ開閉機構が使用された内燃機関を示す略体断面

図、第2図はこの発明のバルブ開閉機構によりエキゾーストバルブが閉鎖されている状態を示す断面図、第3図は吸入行程においてバルブ開閉機構によりエキゾーストバルブが開放されている状態を示す断面図、第4図は排気行程においてバルブ開閉機構によりエキゾーストバルブが開放されている状態を示す断面図、第5図は第2ノーズ部の具体的構成及びこれの突出量を変化させる電気的構成を示す説明図、第6図はカムの回転角度とエキゾーストバルブの開放量との関係を示す線図、第7図はこの発明の第2の実施例を示す断面図、第8図は従来のEGR機構を示す略体断面図である。

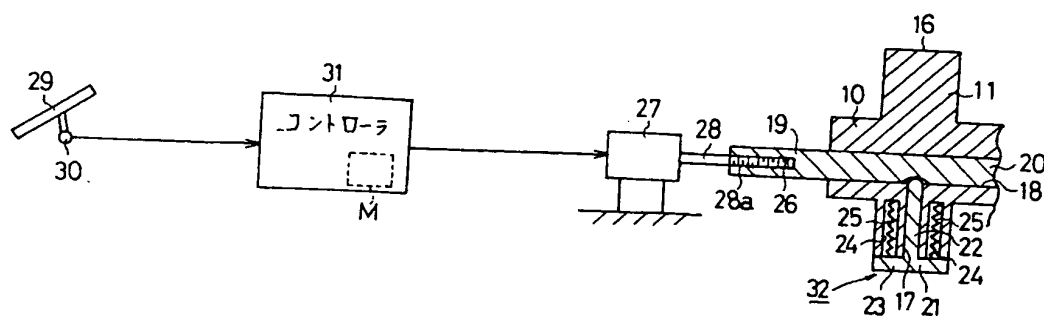
燃焼室1、エキゾーストマニホールド6、エキゾーストバルブ8、カム11、カム面としての第1ノーズ部16、第2のカム面としての第2ノーズ部32。

特許出願人 株式会社 豊田自動織機製作所  
代理人 弁理士 恩田 博宣(ほか1名)

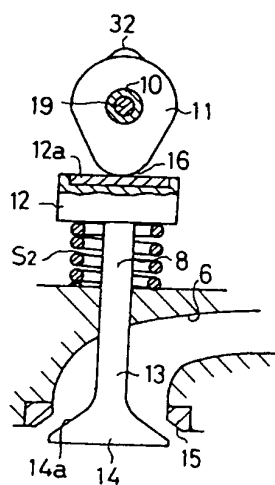
第 1 図



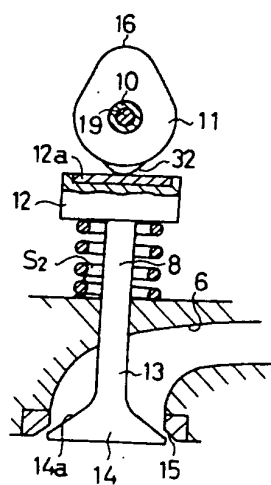
第 5 図



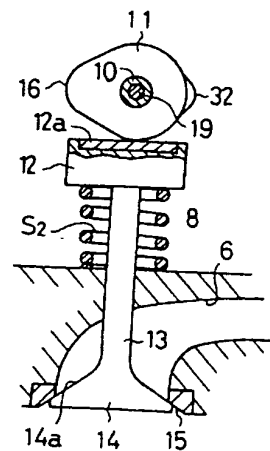
第 4 図



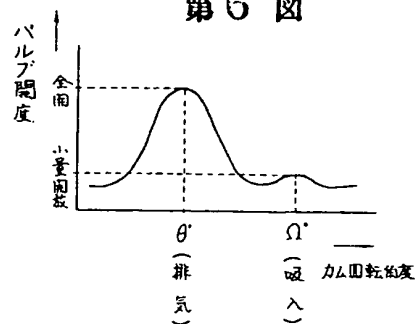
第 3 図



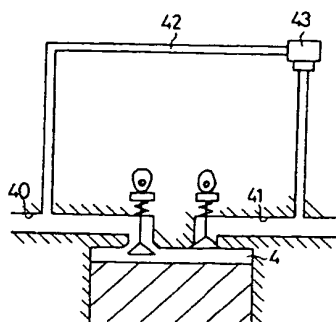
第 2 図



第6図



第8図



第7図

